

A CSOMÁD VULKÁNI KOMPLEXUM KITÖRÉSI
KRONOLÓGIÁJA CIRKON (U-Th)/He KORADATOK
ALAPJÁN

TÉZISFÜZET

MOLNÁR KATA



Témavezető: Dr. Harangi Szabolcs

Konzulensek: Dr. Dunkl István

Dr. Lukács Réka

Földtudományi Doktori Iskola

A doktori iskola vezetője: Dr. Bartholy Judit

Földtan-Geofizika Doktori Program

Programvezető: Dr. Harangi Szabolcs



Kőzettan-Geokémiai Tanszék
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest
2019

BEVEZETÉS

A hosszú életű vulkáni rendszerek kitörési gyakoriságainak megértése kulcsfontosságú a vulkáni veszély-előrejelzési vizsgálatok során. Ez különösen azon tűzhányókra igaz, amelyekre hosszú szunnyadási időszakok jellemzők. Ilyenkor kiemelten fontos a kitörési kronológia részletes ismerete, ami egyéb adatokkal (pl. kitörési térfogatok) kiegészítve segít megérteni azok múltbeli működését, a kitörések felújulásának gyakoriságát. Ezen ismeretek a veszély-előrejelzés alapjául szolgálhatnak a hosszan szunnyadó tűzhányók esetében.

Az elmúlt évtized során a kombinált cirkon U-Th-Pb és (U-Th)/He módszer használata egyre elterjedtebbé vált fiatal vulkánkitörések datálására (pl. Schmitt és mtsi., 2006, Danišik és mtsi., 2012, 2017). Egy kitörés során a rendszer gyors hűl le a cirkon, héliumra meghatározott záródási hőmérséklete (~200 °C) alá. Ez teszi alkalmassá az (U-Th)/He módszer alkalmazását a kitörések korának meghatározására (Farley, 2002). A kitörési kor az egyedi (U-Th)/He adatok kiszámolásából, valamint az F_T -korrekció és a szekuláris nem-egyensúlyi korrekció együttes alkalmazásából tevődik össze.

A Kárpát-Pannon térség legfiatalabb kitörése a Csomád vulkáni komplexumhoz kapcsolódik (Keleti-Kárpátok, Románia). Az utolsó vulkánkitörés idejének meghatározása először a radiokarbon módszerrel történt (kb. 32-30 ezer év; Vinkler és mtsi., 2007; Harangi és mtsi., 2010), míg a vulkáni komplexum lávadóm építő szakasza a biotit- és teljesközet K/Ar korok alapján kb. 600 és 150 ezer év között zajlott (Pécskay és mtsi., 1992, 1995; Szakács és mtsi., 2015). Az első, a szekuláris nem-egyensúlyra nem korrigált (U-Th)/He korok felfedték, hogy a lávadóm-építő fázis jóval fiatalabb lehet (kb. 200-100 ezer éves; Karátson és mtsi., 2013). Az első szekuláris nem-egyensúlyra korrigált (U-Th)/He korok segítségével pedig Harangi és munkatársai (2015) meghatározták a legfiatalabb kitörési fázis idejét (57-32 ezer év).

Jelen doktori kutatás célja a kitörési kronológia pontosítása volt, továbbá ennek kiterjesztése a Csomád vulkáni lávadóm-mező teljes időszakára, aminek segítségével az aktív fázisok kora, valamint a szunnyadási időszakok hossza megismerhetővé válik.

A kitörési korok meghatározása az U-Pb és U-Th mérésekkel kiegészített cirkon (U-Th)/He módszer alkalmazásával történt, a Schmitt és munkatársai (2006), valamint Danišík és munkatársai (2012, 2017) által közölt módszertant követve. Ezt kiegészítettem kitörési térfogat-számolásokkal, valamint fő- és nyomelem teljeskörű elemzésekkel, ami lehetővé tette, hogy a felszínre került magma kémiai összetételében, valamint a kitörési rátában bekövetkező változásokat is nyomon tudjam követni. A rendelkezésre álló adatok összegzéseként született meg egy vulkáni aktivitási egységeken alapuló modell Fisher és Schmincke (1984), valamint Lucchi (2013) módszertanát követve. Ezek az adatok fontos, új ismereteket adnak erről a hosszú szunnyadási időszakokkal jellemezhető tűzhányóról.

A kutatás a K116528 sz. OTKA pályázat (vezető: Harangi Szabolcs: *“REvPAMS: an integrated Research of a volcano with Potentially Active Magma Storage, the youngest volcano (Ciomadul, E Carpathians) of the Carpathian-Pannonian Region”*), valamint Lukács Réka PD 121048 projektjének a része, amely a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatásával az NKFIH alapból valósult meg.

ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

A lávadóm kőzetek és horzsakövek gyűjtése az MTA-ELTE Vulkanológiai Kutatócsoport terepgyakorlatai során történtek. A minták lefedik a Csomád vulkáni lávadóm-mező mindegyik kitörési fázisát. A Nagy-Murgó lávadóm és a Piliske vulkán legutolsó kitörési anyaga is megmintázásra került, hogy a Csomád aktivitását megelőző szunnyadási időszak hosszáról is legyen információ.

Polírozott vékonycsiszolatok készültek az andezites és dácitos lávadóm kőzetekből és a horzsakövekből. Az általános közettani leíráshoz egy Nikon Eclipse E600 POL-típusú polarizációs mikroszkópot használtam. A cirkon kristályok morfológiai sajátosságainak, valamint belső szerkezetének vizsgálatához az ELTE Közzetan-Geokémiai Tanszékének a GATAN MiniCL-lel felszerelt AMRAY 1830 típusú elektronmikroszkópját használtam.

A minták fő- és nyomelem teljesközet geokémiai elemzése az AcmeLabs Kft.-nél készültek (Vancouver, Kanada; <http://acmelab.com/>).

Az (U-Th)/He kormeghatározáshoz szükséges méréseket a göttingeni Georg-August Egyetem GÖochron Laboratóriumában végeztem Dunkl István felügyelete alatt; egy mintából átlagosan hat kristály egyedi elemzése történt.

Az 1 millió évnél fiatalabb kapott koradatok mindegyikére elvégeztem a szekuláris nem-egyensúlyi korrekciót az átlagolt U-Pb és U-Th kristályosodási korok segítségével (Lukács és mtsi., 2018, előkészületben). Öt minta esetében a „double-dating” módszert is alkalmaztam (pl.: Schmitt és mtsi., 2006, Danišik és mtsi., 2017). A 201b, 202, Kis-Csomád, Kis-Haram és Fűharam minták esetében a kiválogatott cirkon kristályok először indiumba lettek beágyazva, az U-Th izotópos összetételüket pedig Lukács Réka mérte meg a Heidelbergi Egyetem CAMECA 1280-HR mikronszonájával. A méréseket követően kiszedtem az indiumból a kiválogatott kristályokat, és elvégeztem az (U-Th)/He kormeghatározáshoz szükséges méréseket a GÖochron Laboratóriumban. A nem-egyensúlyi korrekció e minták esetében a legfiatalabb kristályosodási korok alapján történt.

A lávadómok kitörési térfogatának a meghatározását Szepesi János végezte, az ArcGIS szoftverbe épített, SRTM globális digitális magasság modell kiegészítő használatával (DEM, <https://lta.cr.usgs.gov/SRTM1Arc>).

TÉZISEK

1. Az (U-Th)/He módszer legnagyobb bizonytalansága az α -kilöködés korrekciós számolásából fakad, amely homogén eloszlást feltételez az anyaizotópokra. Ha a zónásság hatását figyelembe lehetne venni a mérés és a számolás során, az nagyban növelné a módszer pontosságát. Ezért itt bemutatok egy új, Excel-alapú számolási módszert ennek a megoldására. Bár a számolás idealizált gömb-alakon alapszik, mégis figyelembe veszi a heterogén U- és Th-eloszlást, az egyes köztes leányizotópok eltérő bomlási energiáit, valamint az eltérő növekedési sebességet a kristály a és c tengelyének irányába.
2. A Csomád vulkáni komplexum körül elszórtan elhelyezkedő lávadómok mindegyikét, valamint a Piliske vulkán feltételezhetően legfiatalabb lávafolyását is megvizsgáltam. A geokémiai jellegeik alapján ezek három csoportba sorolhatók a Peccerillo és Taylor-féle osztályozás szerint (1976). Az andezites Nagy-Murgó és a Piliske dácitja a nomál-K–mészalkáli sorozat része. A két andezites/shoshonitos lávadóm Sepsibükszád (Kis-Murgó) és Málnás települések mellett a nagy-K–shoshonitos sorozat tagjai, míg az összes többi lávadóm (Bába-Laposa, Kis-Haram, Büdös-hegy, Bálványos, Nagy-Hegyes és Apor-bástya) a nagy-K–mészalkáli sorozatba tartozik. Ez utóbbi csoport tagjai között nincsenek nagy különbségek sem összetételben, sem pedig ásványegyüttesben.
3. A legidősebb kitörési korokat a Nagy-Murgó és a Piliske esetében kaptam, 1885 ± 87 ezer, illetve 1640 ± 37 ezer éves kitörési korokkal.
4. A két shoshonitos lávadóm kialakulása (964 ± 46 ka és 907 ± 66 ka) egyidőben történt a Bába-Laposa képződésével (945 ± 65 ka). Ez az első nagy-K–mészalkáli lávadóm, és a Csomád vulkáni lávadóm-mező aktivitásának a kezdetét is jelzi egyben. Ezt hosszabb szunnyadási

szakaszokkal megszakítva követte a többi nagy-K–mészalkáli lávadóm kialakulása: Nagy-Hegyes (842 ± 53 ka), Büdös-hegy (642 ± 44 ka), Bálványos (583 ± 30 ka), Apor-bástya (344 ± 33 ka) és Kis-Haram (154 ± 16 ka). Ez utóbbi időben átfed a Csomád vulkáni komplexum legidősebb lávadómjainak kialakulásával.

5. A bemutatott kitörési korok U-Pb (1-0,3 Ma) és U-Th ($<0,3$ Ma) kristályosodási korokkal korrigált (U-Th)/He korok. A szekuláris nem-egyensúlyi korrekció elvégzésére az 1-0,3 millió éves minták esetében is szükség volt, mivel a szekuláris egyensúlyi (minimum) és teljes nem-egyensúlyi (maximum) koraik nem fedtek át egymással. Ez azt jelenti, hogy a szekuláris nem-egyensúly hatását nem lehet kizárni, tehát a kristályosodási korokon alapuló korrekciót el kellett végezni. Az 1 millió évnél idősebb minták esetében a szekuláris egyensúlyi és teljes nem-egyensúlyi korok hibahatárokon belül átfedtek egymással. Ezért ezeknél a mintáknál nem volt szükség erre a korrekcióra, itt a kapott szekuláris-egyensúlyi (U-Th)/He korok adják meg a kitörés időpontját.

6. A meghatározott kitörési korok és a geokémiai jelek alapján egy éles váltás figyelhető meg a területen 1 millió évvel ezelőtt. A kitörések felújulása a Piliske aktivitását követően egy közel 600 ezer éves szunnyadási időszak után történt.

7. A CVDF lávadómjainak a kitörési korai rávilágítottak arra, hogy bizonyos területeken a vulkánkitörések akár több mint 100 ezer éves szunnyadási időszakok után is folytatódhatnak.

8. A kb. 1 millió éves kitörési központok (vagyis a két shoshonitos lávadóm és a Bába-Laposa) az Olt folyó jelenlegi lefutásával párhuzamosan helyezkednek el, amely merőleges a Kelemen-Görgény-Hargita ÉNy-DK-i lefutására. A vulkáni működés felújulása tehát tektonikai kontrollhoz kötött esemény a területen.

9. A CVDF idősebb aktív fázisát képviselő, elszórtan elhelyezkedő lávadómokon kívül a Csomád vulkáni komplexum aktív fázisai során

képződő lávadómkat és piroklasztitokat is megmintáztam. Ezek képviselik a CVDF fiatalabb szakaszát, valamint a Kárpát-Pannon térség legfiatalabb kitöréseit. A minták hét lávadómról (Nagy-Haram, Fűharam, Mohos, Vártető, Nagy-Csomád, Kis-Csomád, Kövesponk), egy lávafolyás maradványából (206V), négy proximális (KH, 226, DP és 205), továbbá két disztális (201b és 202) horzsaköves feltárásból származnak. A teljesközet geokémiai jellegek alapján a minták (lávadómkat és horzsakövek egyaránt) a nagy-K–mészalkáli sorozat tagjai. Összetételük, ásványegyüttesük átfed az 1-0.15 millió éves lávadómkkal. Ez alapján elmondható, hogy az elmúlt 1 millió évben felszínre került magmákat egy közel monotonnak tekinthető geokémiai összetétel jellemezte.

10. A kitörési korok (szekuláris nem-egyensúlyra korrigált (U-Th)/He korok) kimutatták, hogy a lávadómkat felépülése egy közel 200 ezer éves szünet után, a Kis-Haram, a Nagy-Csomád és a Fűharam kialakulásával kezdődött kb. 155 ezer évvel ezelőtt. Ezt követte a Kis-Csomád és a Vártető kialakulása kb. 135 ezer évvel ezelőtt, míg a Nagy-Haram, a Mohos, és a lávafolyás maradványára (206V) meghatározott kitörési korok 95 ezer évet adtak eredményül.

11. A Csomád vulkáni komplexum robbanásos kitörésekkel jellemezhető szakasza 56-45 ezer évvel ezelőtt zajlott, egy közel 40 ezer éves szunnyadást követően. Az összes, e munka során datált proximális piroklasztit üledék (KH-N, 226c, 226-4b, DP és 205) képződése ebben az időszakban történt. A Kövesponk lávadóm felépülése (48 ± 6 ka), valamint a már korábban közölt Tf és KH-A piroklasztitok képződése (Harangi és mtsi., 2015a) is erre az időszakra esik. A két disztális piroklasztit üledék (201b és 202) kialakulása kb. 30 ezer évvel ezelőtt történt, amely időben átfed a korábban más feltárások alapján (Bx, Vp) közölt legfiatalabb kitörési korokkal (Vinkler és mtsi., 2007; Harangi és mtsi., 2010, 2015, 2018).

12. Az egyidőben keletkezett lávadómok (155 ezer, 135 ezer és 95 ezer éve) a Kelemen-Görgény-Hargita ÉNy-DK-i lefutására merőlegesen helyezkednek el, párhuzamosan az 1 millió évvel ezelőtt felépült lávadómok lefutásával. A legfiatalabb, robbanásos kitörések központjai pedig a két lefutás metszéspontjában helyezkednek el. Ez szintén azt erősíti, hogy a kürtők elhelyezkedése tektonikus kontrollhoz köthető.

13. A legfiatalabb (<60 ezer év) feltárások korolásának egy fontos tanulsága, hogy az egyedi kitörési események csak kitörési kor alapján történő szétválasztása nem lehetséges a módszer bizonytalansága miatt, ehhez egyéb kiegészítő módszerek alkalmazása szükséges. Ezért az eredmények értelmezésében a kitörési korokat mindig csak a hozzájuk tartozó bizonytalanságokkal együtt szabad figyelembe venni.

14. A meghatározott korok alapján megtörtént egy, a kitörési korokon alapuló modell kidolgozása Fisher és Schmincke (1984), valamint Lucchi (2013) módszertanát és terminológiáját követve. A Csomádi vulkanizmus két fő kitörési egységre osztható: "Idős Csomád" kitörési időszak (1 Ma – 300 ka; OCEP) és "Fiatal Csomád" kitörési időszak (160-30 ka; YCEP). Az OCEP három további kitörési korba sorolható ('Kitörési Kor 1-3'), amelyek mindegyike kis térfogatú lávadómok felépülésével, valamint hosszú szunnyadási időszakokkal jellemezhető (> 100 ezer év). Az YCEP aktivitásához a 'Kitörési Kor 4' és '-5' tartozik. A Csomád vulkáni komplexum nagy részének kialakulása a 'Kitörési Kor 4' során történt (160-90 ezer évvel ezelőtt), amit egy kb. 40 ezer éves szunnyadási időszak követett. Ezután a kitörés stílusában változás állt be, a 'Kitörési Kor 5' (55-30 ezer évvel ezelőtt) egy főleg robbanásos kitörésekkel jellemezhető szakasz volt.

15. A kitörési korok és a meghatározott lávadóm térfogatok lehetőséget adtak az egyes szakaszok kitörési rátájának a kiszámolására. A vulkáni működés legaktívabb időszaka (0.1 km³/kév) a 'Kitörési Kor 4'-re tehető, míg a teljes Csomádi vulkanizmus (1 Ma – 30 ka) kitörési

rátája csupán $\sim 0.01 \text{ km}^3/\text{kév.}$ Ezek az értékek kisebbek, mint amiket kontinentális ív-menti vulkáni működések esetén meghatároztak. Ez egyérszt a CVDF poszt-kollíziós elhelyezkedéséből, másrészt az ebből következő erősebb tektonikai kontrollból fakad, amely kisebb térfogatú felszínre került magmákat eredményez.

IRODALOMJEGYZÉK

- Danišík et al., 2012. *Earth and Planetary Science Letters*, 349–350: 240-250.
- Danišík et al., 2017. *Quaternary Geochronology*, 40: 2-3.
- Farley, K.A., 2002. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, 47(1): 819-844.
- Fisher, R.V. and Schmincke, H.-U., 1984. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 472 pp.
- Harangi et al., 2010. *Radiocarbon*, 52(2-3): 1498-1507.
- Harangi et al., 2015. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 301: 66-80.
- Harangi et al., 2018. *INTAV Abstract Volume*, 53-64.
- Karátson et al., 2013. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*,
- Lucchi, F. 2013. In: Lucchi, F., Peccerillo, A., Keller, J., Tranne, C.A. and Rossi, P.L. (eds.): *The Aeolian Islands Volcanoes*. Geological Society, London, *Memoirs*, 37: 37-53.
- Lukács et al., 2018. *Data in Brief*, 18:808-813.
- Peccerillo, A. and Taylor, S.R. 1976. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 58(1): 63-81.
- Pécskay et al., 1992. *Földtani Közlöny*, 122(2-4): 265-286.
- Pécskay et al., 1995. *Acta Vulcanologica*, 7(2): 15-28.
- Popa et al., 2012. *Pure and Applied Geophysics*, 169(9): 1557-1573.
- Schmitt et al., 2006. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 158(3–4): 281-295.
- Siebert et al., 2011. *University of California Press*, 568 pp.
- Szakács et al., 2015. *Bulletin of Volcanology*,
- Vinkler et al., 2007. *Földtani Közlöny*, 137(1): 103-128.

A KUTATÁSI TÉMÁBAN MEGJELENT KÖZLEMÉNYEK

- Harangi, S., Lukács, R., Schmitt, A.K., Dunkl, I., **Molnár, K.**, Kiss, B., Seghedi, I., Novothny, Á. and Molnár, M., 2015a. Constraints on the timing of Quaternary volcanism and duration of magma residence at Ciomadul volcano, east–central Europe, from combined U–Th/He and U–Th zircon geochronology. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 301: 66-80.
- Molnár, K.**, Dunkl, I., Harangi, S. and Lukács, R., 2017. A cirkon (U–Th)/He kormeghatározás módszertani alapjai és alkalmazása fiatal (<1 Ma) vulkánkitörések datálására. *Földtani Közlöny*, 147(3): 225-244.
- Molnár, K.**, Harangi, S., Lukács, R., Dunkl, I., Schmitt, A.K., Kiss, B., Garamhegyi, T. and Seghedi, I., 2018. The onset of the volcanism in the Ciomadul Volcanic Dome Complex (Eastern Carpathians): Eruption chronology and magma type variation. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 354: 39-56.
- Molnár, K.**, Lukács, R., Dunkl, I., Schmitt, A.K., Kiss, B., Seghedi, I., Szepesi, J. and Harangi, Sz.: Episodes of dormancy and eruption of the Late Pleistocene Ciomadul volcanic complex (Eastern Carpathians, Romania) constrained by zircon geochronology. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* – elfogadott kézirat.

KONFERENCIAKIVONATOK

- Molnár, K.**, Harangi, Sz., Dunkl, I., Kiss, B., Schmitt, A. K., Lukács, R.: Geochronology and evolution of the youngest volcano in the Carpathian-Pannonian Region 26th IUGG General Assembly, Abstract: IUGG-0757 (2015)
- Harangi, Sz., Kiss, B., Lukács, R., Schmitt, A.K., Seghedi, I., Novák, A., **Molnár, K.**, Kis, B. M., Palcsu, L., Ntaflós, T., Vaselli, O., Szarka, L.: Anatomy of the late Pleistocene Ciomadul volcano (E-Carpathians, eastern-central Europe), a volcano with Potentially Active Magma Storage. 26th IUGG General Assembly, Abstract: IUGG-4803 (2015)

- Molnár, K.**, Harangi, Sz., Dunkl, I., Lukács, R., Kiss, B.: A Dél-Hargita vulkáni működésének geokronológiája az elmúlt másfél millió évben. In: Pál-Molnár E, Raucsik B, Varga A (szerk.): Meddig ér a takarónk? A magmaképződéstől a regionális litoszféra formáló folyamatokig: 6. Közettani és geokémiai vándorgyűlés. Ópálos, Románia, p. 88. (2015)
- Kiss, B., Harangi, Sz., Lukács, R., **Molnár, K.**, Dunkl, I.: A Csomád magmás rendszerének működése: hosszú életű kristálykása és gyors remobilizáció. In: Pál-Molnár E, Raucsik B, Varga A (szerk.): Meddig ér a takarónk? A magmaképződéstől a regionális litoszféra formáló folyamatokig: 6. Közettani és geokémiai vándorgyűlés. Ópálos, Románia, p. 80. (2015)
- Harangi, Sz.; Kiss, B.; Lukács, R.; Schmitt, A.K.; Seghedi, I.; Dunkl, I.; Novák, A.; **Molnár, K.**; Kis, B.M.; Palcsu, L.; Ntaflós, T.; Mészáros, K.; Szarka, L.: How could a seemingly inactive volcano reawaken? Anatomy of the late Pleistocene Ciomadul volcano (eastern-central Europe). VMSG 52nd Annual Volcanic and Magmatic Studies Group conference, Dublin, 6-8 January 2016; Abstract Book p.36. (2016)
- Molnár, K.**; Harangi, Sz.; Dunkl, I.; Lukács, R.; Kiss, B.; Seghedi, I.; Schmitt, A. K.: Eruption chronology of a long dormant volcanic system in the Eastern Carpathians. In: Bernardo Carmina & Marco Pasero (eds): Minerals, rocks and fluids: alphabet and words of planet Earth: 2. European Mineralogical Conference, Rimini, p. 641 (2016)
- Molnár, K.**, Dunkl, I.; Harangi, Sz.; Lukács, R.: A cirkon (U-Th)/He geokronológia alapja és alkalmazása fiatal vulkánkitörések kormeghatározása céljából. In: Benkó Zsolt (szerk.): ITT AZ IDŐ! KÖZETTANI-GEOKÉMIAI FOLYAMATOK ÉS AZOK GEOKRONOLÓGIAI VONATKOZÁSAI: 7. Közettani és geokémiai vándorgyűlés. Debrecen, p. 65. (2016)
- Lukács, R.; Harangi, Sz.; Bachmann, O.; Guillong, M.; Buret, Y.; Dunkl, I.; Schmitt, A. K.; **Molnár, K.**; Soós, I.; Szepesi, J.: A cirkon vulkanológiai, rétegtani és petrogenetikai jelentősége a Kárpát-Pannon térség neogén-kvarter vulkáni működésének megértésében. In: Benkó Zsolt (szerk.): ITT AZ IDŐ! KÖZETTANI-GEOKÉMIAI FOLYAMATOK ÉS AZOK GEOKRONOLÓGIAI VONATKOZÁSAI 7. KÖZETTANI ÉS GEOKÉMIAI VÁNDORGYŰLÉS, Debrecen, ISBN 978-963-8321-52-7 p. 63 (2016)

- Molnár, K.**; Harangi, Sz.; Lukacs, R.; Dunkl, I.; Schmitt, A.K.; Molnar, M.; Novothny, Á.; Kiss, B.: A detailed eruption chronology of the Ciomadul lava dome field (Eastern Carpathians, Romania) based on (U-Th)/He zircon dating IAVCEI 2017, 2017.08.14.-18., Portland, Oregon, USA (2017)
- Harangi Sz., Kiss B., **Molnár K.**, Kis B.M., Lukács R., Seghedi I., Novák A., Dunkl I., Schmitt A., Bachmann O., Mészáros K., Ionescu A., Vinkler A.P., Jankovics M.É., Szepesi J., Soós I., Guillong M., Laumonier M., Molnár M., Palcsu L., Novothny Á., Pál-Molnár E., Szarka L.: Egy hosszan szunnyadó dácit vulkán anatómiája: a Csomád kutatásának legújabb eredményei. In: Dégi J., Király E., Kónya P., Kovács I.J., Pál-Molnár E., Thamóné Bozsó E., Török K., Udvardi B. (szerk.): Ahol az elemek találkoznak: víz, föld és tűz határán: 8. Közettani és Geokémiai Vándorgyűlés. Szihalom, Magyarország, 2017.09.07-2017.09.09., Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, 2017. pp. 53-58. (ISBN:9789636713119) (2017)
- Harangi, Sz.; Lukács, R.; Kiss, B., Seghedi, I., Novák, A., **Molnár, K.**, Kis, B; Schmitt, AK., Bachmann, O., Laumonier, M., Ntaflos, T.: Anatomy of the long-dormant late Pleistocene dacitic Ciomadul volcano, eastern-central Europe in: Edmonds, M., Cashman, K., Holness, M., Jackson, M. (eds): Magma reservoir architecture and dynamics. The Royal Society workshop, 27-28 November 2017, Abstract book, p. 27. (2017)
- Harangi Sz., **Molnár K.**, Kiss B., Lukács R., Dunkl I., Schmitt A. K., Seghedi I., Novothny Á., Molnár M., Oross R., Ntaflos T., Manson P. R.D.: Eruption ages and geochemical fingerprints of the distal tephra from the Late Pleistocene Ciomadul volcano, East Carpathians. INTAV-RO Crossing New Frontiers INTAV International Field Conference on Tephrochronology "Tephra Hunt in Transylvania" Moieciu de Sus, Romania, 24 June - 1 July 2018 Book of Abstracts pp. 53-54. Ulrich Hambach & Daniel Veres (eds.) Stefan Holzeu (BayCONF system administrator) (2018)
- Lukács, R., Schmitt, A., K., Caricchi, L., Bachmann, O., Guillong, M., **Molnár, K.**, Harangi, Sz.: Bizonyítékok hosszú életű magmakásarendszerek jelenlétére cirkon képződési korok alapján. 9. Közettani és Geokémiai Vándorgyűlés, Az asztenoszférától az atmoszféráig, Abstractbook, ELTE Litoszféra Fluidum Kutató Laboratórium 2018, ISBN: 978-963-8221-72-8, pp 109-110. (2018)